

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 13 du 05/01 au 09/01

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Constitution et transformations de la matière

Chapitre 12 - Description d'un système siège d'une transformation chimique

Chapitre 13 - Équilibres acido-basiques en solution aqueuse

- Couples acido-basiques. Autoprotolyse de l'eau. Constantes thermodynamiques K_a , K_b et K_e .
- Force d'un acide et d'une base. pK_a d'un couple acide-base. Effet nivelant de l'eau. Exemples d'acides et de bases forts et faibles.
- pH de l'eau pure et d'une solution aqueuse.
- Diagrammes de prédominance simple et élargis. Diagramme de répartition des espèces d'un ou plusieurs couples acido-basiques.
- Applications : électrophorèse et solutions tampons
- Calculs de pH en solution aqueuse par la méthode de la réaction prépondérante :
 - Constante d'équilibre d'une réaction acido-basique
 - Méthode de la réaction prépondérante
 - Application : calcul du pH pour une solution aqueuse obtenue par mélange avec un acide fort et une base forte. Idem pour un acide faible.

Chapitre 14 - Dosages et titrages

- Dosages par étalonnage : méthode non destructive
- Dosage par titrage : méthode destructive
 - Critères d'une réaction de titrage. Relation à l'équivalence.
 - Étude de titrages acido-basiques suivis par conductimétrie
 - Montage expérimental (cf TP)
 - Étude de titrage conductimétrique d'un acide fort par une base forte
 - Conductivité corrigée (méthode exacte) et conductivité corrigée par dilution (méthode approchée).
 - Étude de titrages acido-basiques suivis par pH-métrie
 - Montage expérimental (cf TP)
 - Détermination du volume de fin de titrage
 - Titrage d'un acide fort par une base forte (calculs de pH à divers volumes de base versés)
 - Titrage d'un acide faible par une base forte (calculs de pH à divers volumes de base versés)
 - Titrage d'un mélange d'acides de pK_a « très » différents
 - Titrage d'un mélange d'acides de pK_a « assez » proches
 - Titrages successifs et simultanés
 - Détermination du volume de fin de titrage acido-basique par colorimétrie
 - Indicateurs colorés
 - Choix d'un indicateur coloré
 - Exemple de titrage acido-basique colorimétrique

Exemples de questions de cours possibles

- Définir le pK_a et le pK_b et démontrer la relation avec le $pK_e = pK_a + pK_b$.
- Montrer que la valeur du pH de l'eau neutre est 7.
- Démontrer la relation d'Henderson en définissant le K_a .
- Donner les définitions d'acide fort/base forte et acide faible/base faible en donnant un exemple pour chacun dans le cadre des solutions aqueuses.
- À l'aide de la relation d'Henderson, définir ce qu'est un diagramme de prédominance élargi ($pK_a \pm 1$).
- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et vérifier les hypothèses.
- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque à $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ($pK_a = 4,8$) et vérifier les hypothèses.
- Conductivité : loi de Kohlrausch. Cellule conductimétrique.
- Principe d'un titrage suivi par conductimétrie avec un exemple. Conductivité avant et après l'équivalence, conductivité corrigée.
- Allure de la courbe du pH lors d'un titrage d'un acide faible par une base forte. Points particuliers.
- Déterminer le pH à l'équivalence lors du titrage de l'acide éthanoïque (acétique) par la soude.